

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-54593

(43)公開日 平成11年(1999) 2月26日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>H 0 1 L 21/68  
21/22

識別記号

5 1 1

F I

H 0 1 L 21/68  
21/22

D

5 1 1 J

審査請求 未請求 請求項の数2 O L (全 5 頁)

(21)出願番号 特願平9-211548

(22)出願日 平成9年(1997) 8月6日

(71)出願人 000001122

国際電気株式会社

東京都中野区東中野三丁目14番20号

(72)発明者 森 豊

東京都中野区東中野三丁目14番20号 国際  
電気株式会社内

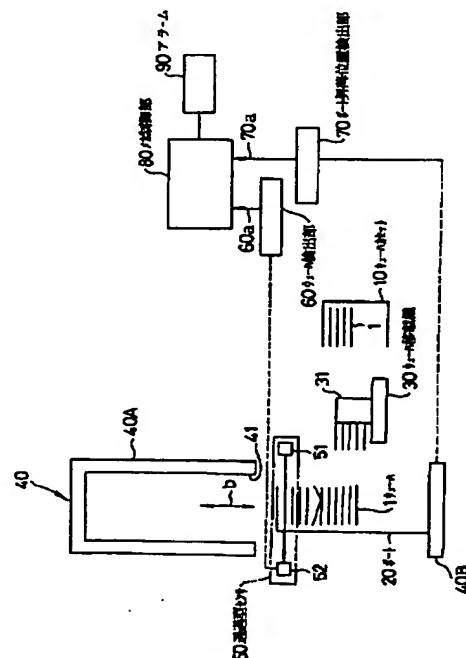
(74)代理人 弁理士 油井 透 (外1名)

(54)【発明の名称】 縦型熱処理装置

(57)【要約】

【課題】 ボートやウェーハの破損事故を最小限に抑えることができ、しかも事故が起きたときでも装置の停止時間を少なくする。

【解決手段】 熱処理を行うためにボート20を熱処理炉40内に挿入する。このときメカ制御部80は、熱処理炉40内に挿入されるウェーハ1の枚数を透過型センサ50及びウェーハ検出部60の出力に基づいてカウントし、枚数を記憶する。ウェーハ1の熱処理後、ボート20を下降させる。予め設定されたウェーハ検出開始位置に達したとき、熱処理炉40内から引き出されるウェーハ1の枚数カウントを開始する。予め設定されたウェーハ検出終了位置に達したとき、ウェーハ1の枚数カウントを終了する。検出されたウェーハ枚数と記憶されていたウェーハ1の枚数とを比較し、枚数が異なるとき、アラーム90によってウェーハ1の破損がある警報音をアラーム90から出力し、次にウェーハ移載機30によって行われるボート20からウェーハカセット10へのウェーハ1の搬送動作を禁止する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ウェーハカセットと、ウェーハを多段に保持するポートと、前記ウェーハカセットと前記ポートとの間で前記ウェーハを搬送するウェーハ移載機と、前記ポートの上方に配置された熱処理炉とを備える縦型熱処理装置において、

前記ポートを昇降させることによって前記ポートに保持された前記ウェーハを検出するウェーハ検出手段と、前記ポートの位置を検出するポート昇降位置検出手段と、

前記ウェーハ検出手段と前記ポート昇降位置検出手段との出力に基づいてそれぞれ検出されたポート上昇時及び下降時の前記ウェーハの枚数を比較し、比較結果にしたがって前記ポートからウェーハカセットへのウェーハ移載機のウェーハ搬送動作を停止させる制御手段とを備えることを特徴とする縦型熱処理装置。

【請求項2】 前記制御手段は上昇時及び下降時にそれぞれ検出された前記ウェーハの枚数を比較し、一致しないときには警告を発することを特徴とする請求項1に記載の縦型熱処理装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は縦型熱処理装置に関し、特に熱処理後のウェーハの割れに起因するポートやウェーハの破損を防止することができる縦型熱処理装置に関する。

【0002】

【従来の技術】図3は従来の縦型熱処理装置の概略図である。

【0003】縦型熱処理装置100は、ウェーハカセット110と、ウェーハ101を保持するポート120と、ウェーハカセット110とポート120との間でウェーハ101を搬送するウェーハ移載機130と、ポート120の上方に配置された熱処理炉140とを備える。

【0004】熱処理炉140は炉本体140Aと炉蓋140Bとからなり、炉蓋140B上にポート120が配置されている。炉蓋140Bとポート120とは図示しない昇降機構によって矢印aに示すように移動し、炉本体140A内にポート120が挿入され、また炉本体140A内からポート120が引き出される。

【0005】この縦型熱処理装置100では、ウェーハ101は炉本体140A内で熱処理が行なわれた後、下方に開口する炉口部141から引き出され、その後、ウェーハ移載機130によってウェーハカセット110に回収される。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】ところで、ポート120上のウェーハ101は上述のように熱処理されているので、熱ストレスによって割れてしまう場合がある。

【0007】このウェーハ101が割れている場合、ポート120上のウェーハ101を回収するためにウェーハ移載機130をポート120へ進入させると、ウェーハ移載機130のツィーザ131とポート120上のウェーハ101とが接触し、ポート120やウェーハ101が破損してしまう。

【0008】この発明はこのような事情に鑑みてなされたもので、その課題はウェーハ移載機によって熱処理後のウェーハをポートから取り出す際におけるポートやウェーハの破損を未然に防止できる縦型熱処理装置を提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため請求項1記載の発明の縦型熱処理装置は、ウェーハカセットと、ウェーハを多段に保持するポートと、前記ウェーハカセットと前記ポートとの間で前記ウェーハを搬送するウェーハ移載機と、前記ポートの上方に配置された熱処理炉とを備える縦型熱処理装置において、前記ポートを昇降させることによって前記ポートに保持された前記ウェーハを検出するウェーハ検出手段と、前記ポートの位置を検出するポート昇降位置検出手段と、前記ウェーハ検出手段と前記ポート昇降位置検出手段との出力に基づいてそれぞれ検出されたポート上昇時及び下降時の前記ウェーハの枚数を比較し、比較結果にしたがって前記ポートからウェーハカセットへのウェーハ移載機のウェーハ搬送動作を停止させる制御手段とを備えることを特徴とする。

【0010】ウェーハ移載機によって熱処理後のウェーハをポートから取り出すとき、ポート上昇時及び下降時において検出されたウェーハの枚数の比較結果にしたがってウェーハ移載機のポートからウェーハカセットへのウェーハ搬送動作を停止させるので、ポート上のウェーハとウェーハ移載機との衝突によるウェーハやポートの破損を抑えることができる。

【0011】請求項2記載の発明の縦型熱処理装置は、請求項1に記載の縦型熱処理装置において、前記制御手段は上昇時及び下降時にそれぞれ検出された前記ウェーハの枚数を比較し、一致しないときには警告を発することを特徴とする。

【0012】上昇時及び下降時にそれぞれ検出したウェーハの枚数を比較し、一致しないときには警報を発するので、ウェーハの破損事故等が発生したことを速やかに知ることができる。

【0013】

【発明の実施の形態】以下、この発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。

【0014】図1はこの発明の一実施形態に係る縦型熱処理装置の概略図である。

【0015】縦型熱処理装置は、ウェーハカセット10と、ポート20と、ウェーハ移載機30と、熱処理炉4

0と、透過型センサ50と、ウェーハ検出部60と、ポート昇降位置検出部（ポート昇降位置検出手段）70と、メカ制御部（制御手段）80と、アラーム（警報）90とを備える。透過型センサ50とウェーハ検出部60とからウェーハ検出手段が構成される。

【0016】ウェーハカセット10には複数枚のウェーハ1が装填されている。

【0017】熱処理炉40は、下方に向けて開口する炉口部41を有する炉本体40Aと、炉口部41を塞ぐ炉蓋40Bとからなり、ウェーハ1の熱処理を行う。

【0018】熱処理炉40の下方には炉蓋40B上に載置された石英ポート（ポート）20が配設されている。炉蓋40Bは図示しない昇降機構によって矢印bに示すように移動し、ポート20が炉本体40A内に挿入され、また炉本体40A内から引き出される。

【0019】ポート20には図示しないスロットが移動方向に沿って多段に形成され、これらのスロットに複数のウェーハ1が保持されている。

【0020】炉口部41にはスロットに保持された複数のウェーハ1を検出する透過型センサ50が配設されている。

【0021】この透過型センサ50は、投光部51と、受光部52とからなる。

【0022】投光部51は例えば発光ダイオード等の発光素子からなり、受光部52はウェーハ1間を透過した光を受光するPINフォトダイオードやフォトランジスタ等の受光素子からなる。

【0023】ウェーハ検出部60は、例えば受光素子の受光出力を増幅する増幅部と、増幅された受光信号のレベルが検出しきい値を越えている間はウェーハを検出していないことを意味するHレベルと、受光信号のレベルが検出しきい値に満たなかったときはウェーハを検出したことを意味するLレベルとを含むウェーハ検出信号60aを出力する。

【0024】ポート昇降位置検出部70は、例えば炉蓋40Bを昇降させるモータと、モータの回転量に基づいて炉蓋の位置を検出するロータリエンコーダ（何れも図示せず）とを備え、ポート昇降位置信号70aを出力する。

【0025】メカ制御部80はウェーハ検出開始位置とウェーハ検出終了位置とを記憶しており、ウェーハ検出開始位置とウェーハ検出終了位置との間でウェーハ検出信号60aとポート昇降位置信号70aとに基づいてウェーハの枚数をカウントする。例えば図4に示すように、割れの無い領域ではHレベルの間にLレベルが短期間規則的に出るが、ウェーハに割れが生じている領域では、Lレベルが長期間出る。またウェーハの落下が生じている領域では、出るべきタイミングでLレベルが出ない。したがって短期間出ているLレベルをカウントしてウェーハの枚数をカウントする。

【0026】ウェーハ移栽機30は、複数のツィーザ31を有し、ツィーザ31上に保持されたウェーハ1をウェーハカセット10からポート20へ、逆にポート20からウェーハカセット10へ搬送する。

【0027】図2（a）はウェーハの検出前の状態を示す縦型熱処理装置の概略図、図2（b）はウェーハの検出開始時の状態を示す縦型熱処理装置の概略図、図2（c）はウェーハの検出終了時の状態を示す縦型熱処理装置の概略図である。

10 【0028】次に図1及び図2（a）～図2（c）を参照してメカ制御部80によるウェーハ検出動作を説明する。

【0029】①ウェーハカセット10からポート20へ搬送されたウェーハ1を、熱処理を行うためにモータを駆動してポート20を炉本体40A内に挿入する。このとき、Hレベルのウェーハ検出信号60aとポート昇降位置信号70aとに基づいて炉本体40A内に挿入されるウェーハ1の枚数をカウントし、その枚数を記憶する。

20 【0030】②ウェーハ1の熱処理後、モータを①とは逆方向へ駆動してポート20（炉蓋40B）の下降を開始する（図2（a））。同時に、投光部51は投光を開始する。

【0031】③ポート20が矢印cで示すように下降し、予め設定されたウェーハ検出開始位置DSに達したことをポート昇降位置信号70aによって検知したとき、ウェーハ検出部60から出力されるHレベルのウェーハ検出信号60aに基づいて炉本体40A内から引き出されるウェーハ1の枚数のカウントを開始する（図2（b）参照）。

30 【0032】④ポート20が矢印dで示すように更に下降し、予め設定されたウェーハ検出終了位置DEに達したことをポート昇降位置信号70aによって検知したとき、ウェーハ1の枚数のカウントを終了する（図2（c））。

【0033】⑤検出されたウェーハ枚数と記憶されていたウェーハ枚数とを比較し、両者の枚数が異なるとき、アラーム90によってウェーハ1の破損があることを知らせる警報音（警告）を出力し、次のステップで行われるポート20からウェーハカセット10へのウェーハ1の搬送動作を禁止する。

【0034】この実施形態によれば、ポート20を炉本体40Aに挿入するときと炉本体40Aから引き出すときのウェーハ枚数によってウェーハの破損を検知できるので、ウェーハ1及びポート20の破損を最小限に抑えることができる。

50 【0035】また、アラーム90によってウェーハ1の破損を速やかに知ることができるので、すぐに破損したウェーハ1を取り除くことができ、縦型熱処理装置の停止時間（ダウンタイム）を短縮できる。

【0036】更に、処理前後のポート20の昇降を利用してウェーハ1の破損を検知するので、スループット（単位時間内に処理できるウェーハ1の数量）を低下させることがない。

【0037】なお、警告としてはアラームのように音を発生するものに限るものではなく、ランプを点滅させたり、アラームとランプの点滅とを同時に行わせたりしてもよい。

【0038】また、複数の透過型センサをポートの移動方向に配設してもよい。この場合、全ての透過型センサによってウェーハ1が有ると検知されないときには、ポートからウェーハカセットへのウェーハ搬送動作を禁止する。

【0039】更に、この実施形態では透過型センサを用いて説明したが、透過型センサに代えて反射型センサを用い、この反射型センサによってウェーハ1の有無を検知するようにしてもよい。

【0040】また、ウェーハ搬送した数を、炉本体内に挿入されるウェーハの枚数をカウントすることによって検出するようにしたが、ウェーハ移載機にウェーハセンサを設けて、ポートに搬送したウェーハ数を直接カウントするようにしてもよい。

【0041】また本発明は、熱処理炉を備えた縦型熱処理装置の他に、成膜処理炉を備えた縦型処理装置にも、成膜処理後にウェーハが割れたりする場合に適用できる。

【0042】

【発明の効果】以上に説明したように請求項1に記載の発明の縦型熱処理装置によれば、ウェーハ移載機によって熱処理後のウェーハをポートから取り出す際におけるウェーハとウェーハ移載機との衝突によるウェーハやボ\*

＊ートの破損が抑えられ、ウェーハとウェーハ移載機との衝突による損害を最小限に止めることができる。また、処理前後のポートの昇降を利用してウェーハの破損を検知するので、スループットを低下させることがない。

【0043】請求項2に記載の発明の縦型熱処理装置によれば、警告によってウェーハの破損等が発生したことを速やかに知ることができるので、事故の迅速に対処でき、装置の停止時間（ダウンタイム）を短縮することができる。

10 【図面の簡単な説明】

【図1】縦型熱処理装置の概略図である。

【図2】（a）はウェーハの検出前の状態を示す縦型熱処理装置の概略図、（b）はウェーハの検出開始時の状態を示す縦型熱処理装置の概略図、（c）はウェーハの検出終了時の状態を示す縦型熱処理装置の概略図である。

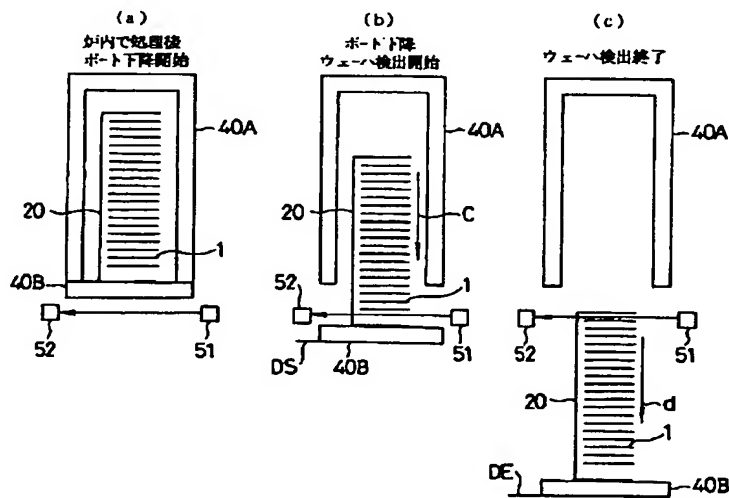
【図3】従来の縦型熱処理装置の概略図である。

【図4】ウェーハ検出手段によってウェーハ割れや落下を検出する説明図である。

20 【符号の説明】

- 1 ウェーハ
- 10 ウェーハカセット
- 20 ポート
- 30 ウェーハ移載機
- 40 熱処理炉
- 50 透過型センサ
- 60 ウェーハ検出部
- 70 ポート昇降位置検出部（ポート昇降位置検出手段）
- 80 メカ制御部（制御手段）
- 90 アラーム（警告）

【図2】





## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-054593

(43)Date of publication of application : 26.02.1999

(51)Int.Cl.

H01L 21/68  
H01L 21/22

(21)Application number : 09-211548

(71)Applicant : KOKUSAI ELECTRIC CO LTD

(22)Date of filing : 06.08.1997

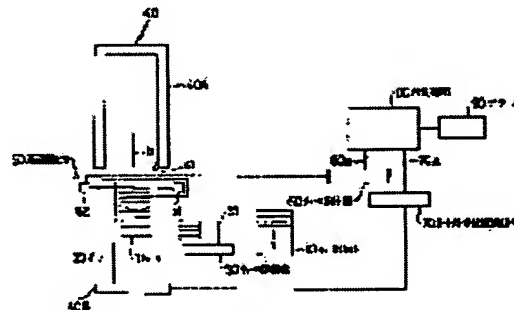
(72)Inventor : TODOROKI YUTAKA

### (54) VERTICAL HEAT TREATMENT DEVICE

#### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To make it possible to minimize a crack-up of a boat and wafer, and downtime when an accident occurs.

**SOLUTION:** A boat 20 is inserted into a heat treatment furnace 40 for heat treatment. A mechanical control section 80 counts and stores the quantity of a wafer 1 inserted into the heat treatment furnace 40 based on the output from a transmission sensor 50 and a wafer detecting section 60. After the heat treatment of the wafer 1, the boat 20 is lowered. When it has reached the predetermined starting position of wafer detection, the quantity of the wafer 1 pulled out from the heat treatment furnace 40 is counted. When it has reached the predetermined ending position of wafer detection, the quantity count of the wafer 1 is finished. When there is a difference between the quantity of the wafer detected and the quantity of the wafer 1 stored, a notification of the crack-up of the wafer 1 is alarmed, and transferring operation of the wafer 1 from the boat 20 to a wafer cassette 10 by a wafer transferring device 30 is prohibited.



### LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of

rejection]

[Kind of final disposal of application other than  
the examiner's decision of rejection or  
application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

\* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] The wafer transfer machine which conveys said wafer between a wafer cassette, the boat which holds a wafer to multistage, and said wafer cassette and said boat, In a vertical mold thermal treatment equipment equipped with the heat treating furnace arranged above said boat A wafer appearance means to detect said wafer held by making it go up and down said boat at said boat, The number of sheets of said wafer at the time of the boat rise detected based on the output of a boat rise-and-fall location detection means to detect the location of said boat, and a said wafer appearance means and said boat rise-and-fall location detection means, respectively, and descent is compared. The vertical mold thermal treatment equipment characterized by having the control means which stops wafer conveyance actuation of the wafer transfer machine from said boat to a wafer cassette according to a comparison result.

[Claim 2] Said control means is a vertical mold thermal treatment equipment according to claim 1 characterized by comparing the number of sheets of said wafer detected, respectively at the time of a rise and descent, and emitting warning when not in agreement.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] Especially this invention relates to the vertical mold thermal treatment equipment which can prevent breakage of the boat and wafer resulting from the crack of the wafer after heat treatment about a vertical mold thermal treatment equipment.

[0002]

[Description of the Prior Art] Drawing 3 is the schematic diagram of the conventional vertical mold thermal treatment equipment.

[0003] The vertical mold thermal treatment equipment 100 is equipped with the wafer transfer machine 130 which conveys a wafer 101 between the wafer cassette 110, the boat 120 holding a wafer 101, and the wafer cassette 110 and a boat 120, and the heat treating furnace 140 arranged above a boat 120.

[0004] A heat treating furnace 140 consists of furnace body 140A and door 140B, and the boat 120 is laid on door 140B. It moves, as the elevator style which is not illustrated shows door 140B and a boat 120 to an arrow head a, and a boat 120 is inserted into furnace body 140A, and a boat 120 is pulled out from the inside of furnace body 140A.

[0005] In this vertical mold thermal treatment equipment 100, after heat treatment is performed within furnace body 140A, a wafer 101 is pulled out from the throat section 141 which carries out opening caudad, and are collected by the wafer cassette 110 with the wafer transfer machine 130 after that.

[0006]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] By the way, since the wafer 101 on a boat 120 is heat-treated as mentioned above, it may be divided by heat stress.

[0007] If the wafer transfer machine 130 is made to advance to a boat 120 when this wafer 101 has broken in order to collect the wafers 101 on a boat 120, TSUIZA 131 of the wafer transfer machine 130 and the wafer 101 on a boat 120 will contact, and a boat 120 and a wafer 101 will be damaged.

[0008] This invention was made in view of such a situation, and that technical problem is in offering the vertical mold thermal treatment equipment which can prevent beforehand breakage of the boat at the time of picking out the wafer after heat treatment from a boat with a wafer transfer machine, or a wafer.

[0009]

[Means for Solving the Problem] In order to solve the above-mentioned technical problem the vertical mold thermal treatment equipment of invention according to claim 1 The wafer transfer machine which conveys said wafer between a wafer cassette, the boat which holds a wafer to multistage, and said wafer cassette and said boat, In a vertical mold thermal treatment equipment equipped with the heat treating furnace arranged above said boat A wafer appearance means to detect said wafer held by making it go up and down said boat at said boat, The number of sheets of said wafer at the time of the boat rise detected based on the output of a boat rise-and-fall location detection means to detect the location of said boat, and a said wafer appearance means and said boat rise-and-fall location detection means, respectively, and descent is compared. It is characterized by having the control means which stops wafer conveyance actuation of the wafer transfer machine from said boat to a wafer cassette according to a

comparison result.

[0010] Since the wafer conveyance actuation to a wafer cassette from the boat of a wafer transfer machine is stopped according to the comparison result of the number of sheets of the wafer detected at the time of a boat rise and descent when picking out the wafer after heat treatment from a boat with a wafer transfer machine, breakage of the wafer by the collision with the wafer on a boat and a wafer transfer machine or a boat can be suppressed.

[0011] The vertical mold thermal treatment equipment of invention according to claim 2 is characterized by for said control means comparing the number of sheets of said wafer detected, respectively at the time of a rise and descent, and emitting warning, when not in agreement in a vertical mold thermal treatment equipment according to claim 1.

[0012] The number of sheets of the wafer detected, respectively is compared at the time of a rise and descent, and since an alarm is emitted when not in agreement, it can know promptly that the breakage accident of a wafer etc. occurred.

[0013]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the gestalt of implementation of this invention is explained based on a drawing.

[0014] Drawing 1 is the schematic diagram of the vertical mold thermal treatment equipment concerning 1 operation gestalt of this invention.

[0015] A vertical mold thermal treatment equipment is equipped with the wafer cassette 10, a boat 20, the wafer transfer machine 30, a heat treating furnace 40, the transparency mold sensor 50, the wafer detecting element 60, the boat rise-and-fall location detecting element (boat rise-and-fall location detection means) 70, the mechanism control section (control means) 80, and an alarm (alarm) 90. A wafer appearance means consists of a transparency mold sensor 50 and a wafer detecting element 60.

[0016] The wafer cassette 10 is loaded with two or more wafers 1.

[0017] A heat treating furnace 40 consists of furnace body 40A which has the throat section 41 which turns caudad and carries out opening, and door 40B which closes the throat section 41, and heat-treats a wafer 1.

[0018] The quartz boat (boat) 20 laid on door 40B under the heat treating furnace 40 is arranged. It moves, as the elevator style which is not illustrated shows to an arrow head b, and a boat 20 is inserted into furnace body 40A, and door 40B is pulled out out of furnace body 40A.

[0019] The slot which is not illustrated on a boat 20 is formed in multistage along the migration direction, and two or more wafers 1 are held at these slots.

[0020] The transparency mold sensor 50 which detects two or more wafers 1 held at the slot is arranged in the throat section 41.

[0021] This transparency mold sensor 50 consists of the floodlighting section 51 and a light sensing portion 52.

[0022] The floodlighting section 51 consists of light emitting devices, such as light emitting diode, and a light sensing portion 52 consists of photo detectors which receive the light which penetrated between wafers 1, such as an PIN photodiode and a photo transistor.

[0023] When H level which means having not detected the wafer, and the level of a light-receiving signal do not fill a detection threshold with the wafer detecting element 60 while the amplifier which amplifies the light-receiving output of a photo detector, and the level of the amplified light-receiving signal were over the detection threshold, it outputs wafer appearance signal 60a containing L level which means having detected the wafer.

[0024] The boat rise-and-fall location detecting element 70 is equipped with the motor which moves for example, door 40B vertically, and the rotary encoder (neither is illustrated) which detects the location of the door based on the rotation of a motor, and outputs boat rise-and-fall position signal 70a.

[0025] The mechanism control section 80 has memorized the wafer appearance starting position and the wafer appearance termination location, and counts the number of sheets of a wafer based on wafer appearance signal 60a and boat rise-and-fall position signal 70a between a wafer appearance starting position and a wafer appearance termination location. For example, although L level appears in a short

regulation target between H level in a field without a crack as shown in drawing 4 , L level appears in a wafer in the field which the crack has produced for a long period of time. Moreover, in the field which fall of a wafer has produced, L level does not come out to the timing which should come out. Therefore, L level which has come out during the short period is counted, and the number of sheets of a wafer is counted.

[0026] The wafer transfer machine 30 has two or more TSUIZA 31, and conveys conversely the wafer 1 held on TSUIZA 31 from the wafer cassette 10 from the boat 20 to the wafer cassette 10 to a boat 20.

[0027] The schematic diagram of the vertical mold thermal treatment equipment which drawing 2 (a) shows the condition before detection of a wafer, the schematic diagram of the vertical mold thermal treatment equipment which drawing 2 (b) shows the condition at the time of detection initiation of a wafer, and drawing 2 (c) are the schematic diagrams of the vertical mold thermal treatment equipment in which the condition at the time of detection termination of a wafer is shown.

[0028] Next, with reference to drawing 1 and drawing 2 (a) - drawing 2 (c), the wafer appearance actuation by the mechanism control section 80 is explained.

[0029] \*\* In order to heat-treat the wafer 1 conveyed from the wafer cassette 10 to the boat 20, drive a motor and insert a boat 20 into furnace body 40A. At this time, the number of sheets of the wafer 1 inserted into furnace body 40A based on wafer appearance signal 60a of H level and boat rise-and-fall position signal 70a is counted, and that number of sheets is memorized.

[0030] \*\* After heat treatment of a wafer 1, drive a motor to hard flow with \*\*, and start descent of a boat 20 (door 40B) ( drawing 2 (a)). To coincidence, the floodlighting section 51 starts floodlighting.

[0031] \*\* As a boat 20 shows by the arrow head c, descend, and when it detects having arrived at the wafer appearance starting position DS set up beforehand by boat rise-and-fall position signal 70a, start the count of the number of sheets of the wafer 1 pulled out out of furnace body 40A based on wafer appearance signal 60a of H level outputted from the wafer detecting element 60 (refer to drawing 2 (b)).

[0032] \*\* As a boat 20 shows by the arrow head d, descend further, and when it detects having arrived at the wafer appearance termination location DE set up beforehand by boat rise-and-fall position signal 70a, end the count of the number of sheets of a wafer 1 ( drawing 2 (c)).

[0033] \*\* When the wafer number of sheets remembered to be the detected wafer number of sheets is compared and both number of sheets differs, output the alarm tone (warning) which tells that there is breakage of a wafer 1 by the alarm 90, and forbid conveyance actuation of the wafer 1 from the boat 20 performed at the following step to the wafer cassette 10.

[0034] Since breakage of a wafer is detectable with the wafer number of sheets when pulling out from the time of inserting a boat 20 in furnace body 40A, and furnace body 40A according to this operation gestalt, breakage of a wafer 1 and a boat 20 can be suppressed to the minimum.

[0035] Moreover, since breakage of a wafer 1 can be promptly known by the alarm 90, the wafer 1 damaged immediately can be removed and the stop time (down time) of a vertical mold thermal treatment equipment can be shortened.

[0036] Furthermore, since breakage of a wafer 1 is detected using rise and fall of the boat 20 before and behind processing, a throughput (quantity of the wafer 1 which can be processed in unit time amount) is not reduced.

[0037] In addition, it does not restrict to what generates a sound like an alarm as warning, and a lamp may be blinked or flashing of an alarm and a lamp may be made to perform to coincidence.

[0038] Moreover, two or more transparency mold sensors may be arranged in the migration direction of a boat. In this case, when not detected as there being a wafer 1 by all transparency mold sensors, the wafer conveyance actuation to a wafer cassette from a boat is forbidden.

[0039] Furthermore, although this operation gestalt explained using the transparency mold sensor, it replaces with a transparency mold sensor and you may make it detect the existence of a wafer 1 by this reflective mold sensor using a reflective mold sensor.

[0040] Moreover, although it was made to detect by counting the number of sheets of the wafer in which the number which carried out wafer conveyance is inserted into a furnace body, a wafer sensor is formed in a wafer transfer machine, and you may make it count directly the number of wafers conveyed on the

boat.

[0041] Moreover, a wafer can apply this invention also to the vertical mold processor equipped with the membrane formation processing furnace other than the vertical mold thermal treatment equipment equipped with the heat treating furnace by being divided after membrane formation processing at a case.

[0042]

[Effect of the Invention] As explained above, according to the vertical mold thermal treatment equipment of invention according to claim 1, breakage of the wafer by the collision with the wafer and wafer transfer machine at the time of picking out the wafer after heat treatment from a boat with a wafer transfer machine or a boat is suppressed, and damage by the collision with a wafer and a wafer transfer machine can be stopped to the minimum. Moreover, since breakage of a wafer is detected using rise and fall of the boat before and behind processing, a throughput is not reduced.

[0043] Since it can know promptly that breakage of a wafer etc. occurred by warning according to the vertical mold thermal treatment equipment of invention according to claim 2, it can be coped with quickly [ accident ] and the stop time (down time) of equipment can be shortened.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the schematic diagram of a vertical mold thermal treatment equipment.

[Drawing 2] The schematic diagram of the vertical mold thermal treatment equipment which (a) shows the condition before detection of a wafer, the schematic diagram of the vertical mold thermal treatment equipment which (b) shows the condition at the time of detection initiation of a wafer, and (c) are the schematic diagrams of the vertical mold thermal treatment equipment in which the condition at the time of detection termination of a wafer is shown.

[Drawing 3] It is the schematic diagram of the conventional vertical mold thermal treatment equipment.

[Drawing 4] It is the explanatory view which detects a wafer crack and fall with a wafer appearance means.

[Description of Notations]

1 Wafer

10 Wafer Cassette

20 Boat

30 Wafer Transfer Machine

40 Heat Treating Furnace

50 Transparency Mold Sensor

60 Wafer Detecting Element

70 Boat Rise-and-Fall Location Detecting Element (Boat Rise-and-Fall Location Detection Means)

80 Mechanism Control Section (Control Means)

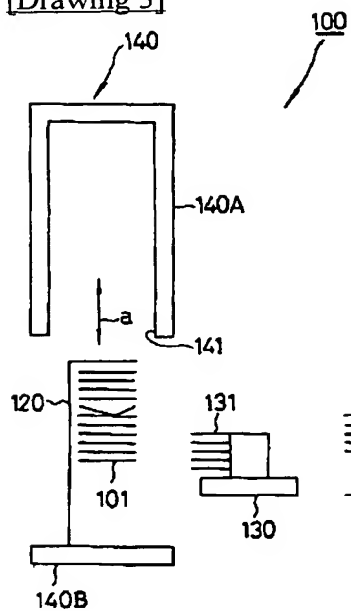
90 Alarm (Warning)

---

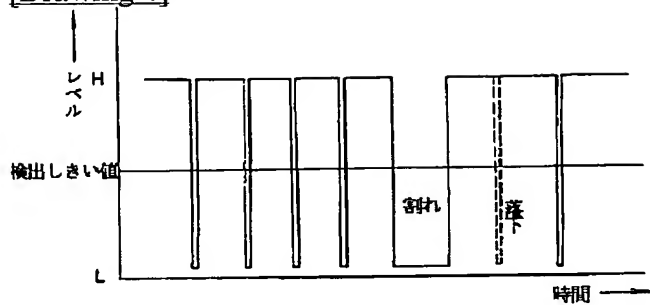
[Translation done.]



[Drawing 3]



[Drawing 4]



[Translation done.]